# Corda's Sphaerosiderite aus dem Steinkohlenbecken Radnitz-Břaz in Böhmen nebst Bemerkungen über Chorionopteris gleichenioides Corda

von

Dr. Bruno Kubart

Aus dem Institute für systematische Botanik an der k. k. Universität in Graz.

*Mit Subvention aus dem Legate Scholz.*

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. Oktober 1911.)

Ein eigentümliches Geschick scheint unserem heimischen phytopaläontologischen Material beschieden zu sein. Im Jahre 1908[1] konnte ich darauf verweisen, daß Stur bereits 1885 über die Auffindung von »Torfsphaerosideriten« im Ostrauer Kohlenbecken berichtet hat. Diese Torfsphaerosiderite, es sind dies eigentlich meist Kalzit-Konkretionen, enthalten ein überaus gut petrifiziertes Pflanzenmaterial, das uns den besten Aufschluß über die Organisation der dortigen Carbonflora geben kann. Das Material blieb unbearbeitet,[2] dieweil im Auslande, ganz besonders in England, das Studium der Pflanzenreste aus den gleichwertigen coal balls und roof nodules eifrig weiter betrieben wurde und inzwischen einen unleugbaren großen Fortschritt unserer Kenntnisse über die Carbonpflanzen gebracht hat.

Dieser Tatsache ist es zu verdanken, daß seit wenigen Jahren in verschiedenen Ländern nach gleichwertigem Material

---

[1] Kubart, B. I.

[2] Kubart, B. II.

gesucht worden ist. So kennen wir heute derartige Konkretionen, auch Torfdolomite[1] genannt, bereits aus dem Carbon von Belgien, Deutschland, England, Österreich und Rußland. Alle diese Funde stammen aus paralischen Kohlenfeldern.

Beim Studium der Literatur für meine Untersuchungen der Ostrauer Konkretionen fand ich nun als Fundort für *Heterangium paradoxum* Corda in dessen Publikation »Flora protogaea« folgende Angabe: »Im Sphaerosiderite aus der Steinkohle von Břaz auf der Herrschaft Radnitz in Böhmen.« Eine Durchsicht der Flora protogaea ergab, daß für 13 Arten das gleiche angegeben ist. Es sind dies folgende Arten: *Anachoropteris pulchra* Corda, *Anachoropteris rotundata* Corda, *Calopteris dubia* Corda, *Chorionopteris gleichenioides* Corda, *Diplophacelus arboreus* Corda, *Gyropteris crassa* Corda, *Ptilorhachis dubia* Corda, *Selenopteris involuta* Corda, *S. radnicensis* Corda, *Heterangium paradoxum* Corda, *Palmacites carbonigerus* Corda, und *P. leptoxylon* Corda.

Diese Tatsache gewinnt sofort an Bedeutung, wenn wir bedenken, daß das kleine Kohlenbecken von Radnitz-Břaz in Böhmen eine rein limnische Ablagerung darstellt; denn bisher wurden Torfsphaerosiderite nur in paralischen Kohlenbecken[2] gefunden.

Nachdem ein Versuch, Pflanzensphaerosiderite aus dem Radnitzer Reviere zu erhalten, einen negativen Erfolg gehabt hatte,[3] forschte ich nach dem einstigen Materiale Corda's. Glücklicherweise befindet sich ein stattlicher Rest seiner Ori-

---

[1] Der Gesteinscharakter der Knollen ist ein sehr variabler. Es kommen sowohl rein kalzitische Knollen vor, aber auch Knollen von dolomitischem Charakter, weshalb der Name »Torfdolomite«, der in Deutschland viel gebraucht wird, ganz berechtigt ist. Wenn ich in obigen Ausführungen diesen Namen benütze, so verstehe ich darunter beiderlei Knollen; völlig sinngerecht ist dies wohl nicht, aber der Einfachheit wegen wohl gestattet.

[2] Stopes and Watson, l. c.

[3] Die gräfliche Sternberg'sche Bergdirektion in Břaz hatte zwar die Liebenswürdigkeit gehabt, mir zwei große Sphaerosiderite aus ihren Gruben zu senden, doch enthielten diese keine Pflanzenreste.

ginale im Museum palatinum in Prag. Herr Prof. A. Frič gestattete mir die Durchsicht dieser Stückchen an Ort und Stelle und übergab mir auf mein Ansuchen hin kleine Bruchstücke hievon zur Herstellung von Schliffen.

Es ist mir daher ein Bedürfnis, Herrn Prof. A. Frič für diese Förderung aufrichtigen Dank sagen zu können.

Corda selbst hat bekanntlich alle seine Beobachtungen für die Flora protogaea an polierten, meist noch mit Öl, Kanadabalsam oder Gummiarabi bestrichenen Flächen gemacht, da ihm zur Herstellung von Dünnschliffen die nötigen Geldmittel fehlten. Eine derartige Präparation gibt bei schwacher Vergrößerung und guter Beleuchtung ganz nette Resultate und ich konnte bei genauer Durchsicht vieler Originalpräparate Corda's »unter gleichen Untersuchungsmodalitäten« die Richtigkeit der Zeichnungen Corda's bestätigen. Selbstredend erfordert aber der heutige Stand der Wissenschaft eine viel genauere Untersuchung der Objekte, die aber nur an guten Dünnschliffen und, wenn irgendwie möglich, an Serienschliffen vorgenommen werden kann.

Von den erhaltenen kleinen Stücken habe ich bis heute bereits mehrere schöne Schliffe gewonnen, die folgende Arten Corda's enthalten: *Anachoropteris pulchra*, *Calopteris dubia*, *Chorionopteris gleichenioides*, *Heterangium paradoxum* und *Palmacites carbonigerus*; alle diese Reste stammen nach Corda aus »Sphaerosideriten« von Břaz-Radnitz. Weiters habe ich ein Stückchen von *Diploxylon cycadeoideum* Corda (*Lepidodendron*? sp.) aus dem Hangenden des Kohlensandsteines vom Steinbruche Chomle.

*Diploxylon cycadeoideum* ist nach seinem Vorkommen im Sandsteine ein verkieseltes Fossil, was auch Corda bereits angibt; nach einer beigeschlossenen Analyse von Clemens Bachofen von Echt besteht das Fossil aus »vieler Kieselerde, Spuren von Eisenoxyd, vielem Kalk, Tonerde und Spuren von $CO_2$ nebst vieler organischer Substanz. Aber auch die »Sphaerosiderite« Corda's sind nichts anderes als Kieselknollen mit verschiedenen Beimengungen.

Eine Analyse, die ich Herrn Dr. Buchtala verdanke, ergab folgendes Resultat:

| | |
|---|---|
| $CaO$ | **0·38%** |
| $SiO_2$ | **88·48** |
| $Fe_2O_3$ | 0·55 |
| $Al_2O_3$ | 4·10 |
| $H_2O$ | 0·82 |
| $CO_2$, organische Substanzen und Verlust bei der Analyse | 5·67 |
| | 100·00%. |

Der hohe Prozentsatz an Kieselsäure rechtfertigt meine Bezeichnung dieser Sphaerosiderite Cordas als Kieselknollen ohne weiteres. Zum Vergleiche mit den coal balls und roof nodules paralischer Becken seien Analysen solcher Knollen zitiert, die ich der Publikation von Stopes und Watson entnehme. Weiters führe ich eine neue Analyse Ostrauer Torfdolomite an, die ich von dem Herrn Präsidenten der Akademie der Wissenschaften Prof. E. Sues erhalten habe; dieselbe ist im chemischen Laboratorium der Witkowitzer Steinkohlengruben durchgeführt worden.

| | coal-ball | roof-nodule | Ostrauer Knollen |
|---|---|---|---|
| $CaO$ | **29·36** | **47·17** | **32·92** |
| $MgO$ | **19·8** | **0·77** | **12·71** |
| $SiO_2$ | — | — | **0·18** |
| $FeCO_3$ | 2·97 | 2·45 | — |
| $F_2O_3$ | 0·11 | — | — |
| $FeS_2$ | 0·78 | 1·28 | — |
| $Al_2O_3$ | Spuren | 0·22 | 3·54 |
| Aluminium Silikat | — | 6·45 | — |
| $Al_2O_3+Fe_2O_3$ (unlöslich) | — | — | 3·60 |
| $P_2O_5$ | — | — | 0·19 |
| $Ca_3P_2O_8$ | Spuren | Spuren | — |
| FeO löslich | — | — | 6·46 |
| Chlor | — | — | Spuren |
| $MnCO_3$ | 1·17 | 1·81 | — |
| $H_2O$ | 0·28 | — | 0·53 |
| C | 2·28 | 1·47 | 8·11 |
| $CO_2$ | 43·70 | 38·06 | 31·62 |

Der Unterschied der Zusammensetzung ist ein auffallender. Bei den coal balls und roof nodules spielen CaO und MgO die Hauptrolle. In den Břazer Knollen bildet $SiO_2$ den Hauptbestandteil; von CaO sind nur Spuren vorhanden.

Eine Mittelstellung zwischen den paralischen Torfdolomiten und den Radnitzer Kieselknollen nehmen nun bezüglich ihrer Zusammensetzung jene Knollen ein, welche Stopes[1] und Fujii aus mesozoischen marinen Ablagerungen der Insel Hokkaido gewonnen haben und deren Analyse folgendermaßen lautet:

| | | |
|---|---|---|
| CaO | 36·04 | 25·82 |
| MgO | 0·50 | 3·9 |
| $SiO_2$ | 23·04 | 30·46 |
| $FeCO_3$ | 10·50 | 8·88 |
| $H_2O$ | 0·37 | — |
| C | — | 2·07 |
| andere Substanzen | 0·75 | 4·46 |
| $CO_2$ | 28·80 | 24·45 |

Diese japanischen Knollen enthalten also auch einen hohen Prozentsatz an $SiO_2$, doch bildet CaO noch immer einen Hauptbestandteil der Knollen. Nach Stopes sind diese Knollen in der Küstenregion des Meeres gebildet worden und der reiche Gehalt an $SiO_2$ ist auf die reichen Materialien zurückzuführen, die von den dortselbst einmündenden Flüssen mitgebracht wurden.[2]

Die Břazer Knollen weisen von CaO nur Spuren auf, MgO wurde überhaupt nicht gefunden und $SiO_2$ bildet den Hauptbestandteil. Wie nun diese Knollen entstanden sind und woher die Kieselsäure stammt, soll heute unentschieden

---

[1] Stopes M. C., l. c.

[2] Es sei weiters bemerkt, daß sich die japanischen Knollen von den Torfdolomiten auch noch dadurch unterscheiden, daß sie nicht direkt mit einem Flöz in Berührung stehen, sondern meist mehr als 30 *m* unterhalb der Flöze in marinen Schichten gefunden werden, wo sie sich auch gebildet haben. Das in ihnen eingeschlossene Pflanzenmaterial ist sehr gut erhalten, es sind Bruchstücke, die vom Meerwasser zusammengeschwemmt worden sind, doch ist die Driftstrecke infolge der nahen Küste keine große gewesen (Stopes).

bleiben; denn ich habe keinen einzigen ganzen Sphaerosiderit Corda's gesehen, es sind nur lauter kleine Bruchstücke im Museum vorhanden und die Lokalität selbst, die vielleicht den besten Aufschluß bieten kann, habe ich bisher noch nicht besuchen können.

Die mir von Břaz übersandten zwei Stücke sind große linsenförmige Gebilde, welche nach einem beigeschlossenen Briefe »seltener im Hangenden, mehr im Liegenden des Radnitzer Kohlenflözes, und zwar in den härteren Schichten des Schiefertones, seltener in den Sandsteinschichten vorkommen.« Corda fand seine »kleinen« Sphaerosiderite auch im Hangenden und Liegenden der Kohlenflöze. Erstere, die großen Sphaerosiderite, enthielten aber keine petrifizierten Pflanzenreste, sie scheinen auch von letzteren verschieden zu sein. Immerhin kann ich mir leicht vorstellen, daß die viele Kieselsäure z. B. aus dem Tonglimmerschiefer (Phyllit) stammt, der die Umgebung wie auch den Untergrund des ganzen Radnitz-Břazer Beckens bildet und Phyllit enthält 45 bis 74% Kieselsäure. Weiters sei heute noch festgehalten, daß die Radnitzer Knollen allem Anscheine nach zusammengeschwemmtes Pflanzenmaterial enthalten, in dieser Hinsicht also auch mit den japanischen Knollen übereinstimmen.

Der große Wert einer genauen botanischen Durchforschung der Kieselknollen von Břaz-Radnitz erhellt aus dem »Umstande, daß von 138 Arten, welche die Flora des Radnitzer Beckens bis jetzt zählt, 82 ihr ausschließlich angehören.« So Ettingshausen[1] bereits 1852. Die Zwischenzeit hat auch keine wesentliche Veränderung dieser Tatsache gebracht. Nur die damalige Annahme Ettingshausens, daß das an und für sich nicht große Radnitzer Becken in seinen drei kleinen Mulden spezielle gleichzeitige Lokalfloren enthält, scheint vielleicht nicht richtig zu sein. So gibt Ettingshausen z. B. für die Wranowitzer Mulde eine Armut an Farnen an, dagegen Reichtum an Calamiten und Stigmarien; die Mulde von Swina enthält viele Filices und spärliche Reste von Calamiten und

[1] Ettingshausen, l. c.

Stigmarien.[1] 1865 berichtet aber bereits C. Feistmantel[2] über eine größere Gleichmäßigkeit der Flora des Radnitzer Beckens und einen weiteren Beweis hierfür liefern die Pflanzenreste, welche Corda in den Kieselknollen fand. Zur Wranowitzer Mulde, von welcher Ettingshausen eine Armut an Farnen angab, gehört nämlich auch die Fundstelle dieser Kieselknollen, welche gerade eine relativ große Menge von Farnresten geliefert haben. Von den 12 angeführten Arten gehören nicht weniger als 9 zu den Farnen.

Da ich in einer ausführlicheren Mitteilung auf diese Fossilien zurückzukommen gedenke, seien diesmal nur einige der Reste kurz besprochen.

Mein besonderes Interesse nahm ein kleines Stückchen einer Kieselknolle von kaum 1 $cm^2$ Fläche und einigen Millimetern Dicke in Anspruch, das mir Herr Prof. A. Frič von dem Originalstückchen Corda's für *Palmacites carbonigerus* und *Calopteris dubia* (Taf. 19 bei Corda, Flora *protogaea*) wegschneiden ließ. Ich konnte dieses kleine Stück in zwei kleine Platten zerschneiden. Auf der einen Seite *(A)* der größeren Platte entdeckte ich beim Schleifen, das ich ob der Wichtigkeit des Objektes selbst vornahm, einen angeschnittenen Sorus (Taf. I, Photo 1, *s*). Die nähere Untersuchung des Objektes bei schwacher Lupenvergrößerung ergab, daß der Sorus am Rande eines Blattes befestigt ist und vermittelst des Blattes mit der Farnrhachis *Calopteris dubia* in Verbindung steht. Ich konnte diese Tatsache auch auf der andern Seite der bereits sehr dünnen Platte feststellen, nur ist hier nicht mehr der durchschnittene Sorus zu sehen, sondern dessen Außenwand. Bei allem Glück in der Auffindung dieser Tatsache muß ich aber doch bemerken, daß ich die Beobachtung beinahe etwas zu spät gemacht habe; denn bei Anwendung einer stärkeren Vergrößerung sieht man, daß auf Seite A die direkte Verbindung des Blattes mit der Rhachis an der Stelle $x$ (Taf. I, Photo 1) bereits fast gänzlich zerstört ist. Doch wäre sie auch ganz zer-

---

[1] Im übrigen lassen sich diese zwei Lokalfloren auch leicht auf zwei verschiedene Stadien der einstigen Moorbildung zurückführen.

[2] Feistmantel C., l. c.

stört, so hätten wir wohl immerhin noch volles Recht, die Zugehörigkeit des Blattes mit Sorus zu *Calopteris dubia* zu behaupten, da die Farnrhachis an der dem Blatte opponierten Stelle sich gegen das Blatt stielartig vorwölbt und auch die so genau zu einander passende Lagerung der Farnrhachis mit Vorwölbung und des Blattes entschieden für die Zusammengehörigkeit sprechen.

Dieser Fund gewinnt aber noch mehr an Bedeutung bei näherer Betrachtung des Sorus. Corda hat aus den Kieselknollen von Břaz eine einzige Farnfruktifikation beschrieben, und zwar *Chorionopteris gleichenioides* (Taf. 54, Fig. 10 bis 16). *Ch. gleichenioides* bildet ebenfalls Sori, die aus etwa vier Sporangien bestehen. Das in Photo 1 dargestellte Bild hat sicher einige Ähnlichkeit mit Fig. 15 von Corda. In einem Schliffe, den ich von einem anderen kleinen Bruchstücke gewonnen habe, sind ebenfalls Sori vorhanden (Taf. 1, Photo 2), die allem Anscheine nach zu *Ch. gleichenioides* Corda zu stellen sind. Die Ähnlichkeit dieses Bildes (Taf. I, Photo 2) mit dem Sorus auf Taf. I, Photo 1 ist wohl hinlänglich klar; es sei nur bemerkt, daß die Sporangien des Sorus von Taf. I, Photo 2 Sporen enthalten, die Sporangien vom Sorus des Photo 1 auf Tafel I sind aber allem Anscheine nach sporenleer.

Gelingt der sichere Beweis, daß der Sorus von Taf. I, Photo 1 identisch ist mit *Ch. gleichenioides* Corda — die Zusammengehörigkeit des Sorus und der *Calopteris dubia* von Taf. I, Photo 1 erscheint mir heute bereits völlig sicher — so ist es uns endlich gelungen, die wahre Natur von *Ch. gleichenioides* zu entdecken. Corda stellte diesen Sorus »interim« zu den Gleicheniaceen, Stur[1] brachte sie in Verbindung mit seiner Gattung Calymmotheca, von der wir heute aber bereits wissen, daß sie die Kupula-artige Hülle des paläozoischen Samens *Lagenostoma*, der Fruktifikation von *Lyginodendron*, darstellt. Zeiller bringt *Chorionopteris* mit den

[1] Stur, l. c. Durch Herrn Prof. Krejči hatte Stur das Original von *Chorionopteris* vom Museum palatinum zur Untersuchung erhalten und er bemerkt in seinen diesbezüglichen Ausführungen ebenfalls, daß die »*Sphaerosiderite*« Cordas eigentlich verkieselte Schleifsteinschiefer sind. Das gleiche sagt auch Solms-Laubach (l. c.)

*Hydropteriden* in Verbindung u. d. m. Diese verschiedenen Deutungsversuche werden aber verständlich, wenn man die enormen Schwierigkeiten einzuschätzen versteht, mit denen der Phytopaläontologe, ganz besonders bei geringer Materialmenge, kämpfen muß. [1]

Weiters sei heute nur noch *Heterangium paradoxum* Corda kurz erwähnt. Corda's Originalstücke sind echte »Gewebefetzen (Solms-Laubach)«. In den kleinen Stücken, die ich erhalten habe, gelang es mir aber, besser erhaltene, etwa 3 *mm* dicke *Heterangium*-Sprosse aufzufinden, von denen ein Schliff in Taf. I, Photo 3, wiedergegeben ist. Hoffentlich gelingt es, noch bessere Schliffe zu erhalten, damit dann auch eine genauere Artdiagnose möglich werde. Mit *Heterangium Grievei* Will. ist dieser Rest aber wohl sicher nicht identisch, und zwar schon ob des sehr verschiedenen geologischen Alters. *Heterangium Grievei* stammt aus den calciferous sandstone series (Untercarbon), *Heterangium paradoxum* aus den höheren Schichten des produktiven Carbons. Williamson[2] hatte aber Corda's Stammreste richtig erkannt und den von ihm selbst beschriebenen Stammrest in Corda's Gattung *Heterangium* eingereiht.

In nicht gar so großer Entfernung vom limnischen Radnitzer Kohlenbecken befindet sich das paralische Ostrauer Kohlenrevier. Die Torfdolomite des letzteren, deren botanische Untersuchung ich begonnen habe,[3] bergen eine große Fülle eingeschlossener Pflanzenreste von meist ausgezeichneter

---

[1] Leider muß ich zu meiner Deckung bemerken, daß eine ganz einwandfreie Durchführung der Untersuchung nicht möglich sein wird. Die leihweise Zusendung des Corda'schen Originales von *Chorionopteris gleichenioides* behufs genauer Nachuntersuchung und Vergleichung mit dem Objekte auf der besprochenen kleinen Platte, was vor dem weiteren Dünnschleifen dieser Platte unbedingt geschehen soll, wurde nämlich von Herrn Prof. A. Frič trotz meiner genauen Darlegung des Sachverhaltes abgelehnt. Diese Tatsache ist um so betrüblicher, als sie sich nur auf dieses Original bezieht und auch eine Nachuntersuchung des Objektes im Prager Museum mangels aller besseren, hiezu notwendigen optischen Hilfsmittel ausgeschlossen erscheint.

[2] Williamson, l. c.

[3] Kubart II. Eine Fortsetzung der begonnenen Publikation konnte aus technischen wie auch aus materiellen Gründen noch nicht veröffentlicht werden.

Erhaltung. Aber von den vielen Arten, die ich bisher in diesen Knollen aufgefunden habe, ist keine einzige Art vorhanden, die mit einem Radnitzer Fossil identisch wäre. Ganz besonders auffallend mag es aber sein, daß z. B. von der Gattung *Lyginodendron* in Břaz-Radnitz kein einziges Bruchstück gefunden worden ist, obwohl dieser Rest zu den gemeinsten Fossilien der Ostrauer Knollen gehört. Unter 112 Ostrauer Knollen, denen ich bis heute Schliffe für meine Untersuchungen entnommen habe, sind in 30 Knollen Stammreste von *Lyginodendron* enthalten, die zwei verschiedenen Arten angehören. In meiner vorläufigen Mitteilung von 1908 habe ich bereits ein Bild von der einen Art — *Lyginodendron austriacum* n. sp. — veröffentlicht, das einem minder günstig erhaltenen Objekte entnommen ist. Taf. II, Photo 1 soll eine bessere Vorstellung dieser Art gewähren und Taf. II, Photo 3 gibt einen Querschnitt des Stammes der anderen Art, *Lyginodendron lacunosum* nov. sp.

Beide Arten sind deutlich voneinander verschieden. Ganz besonders auffällig ist der Unterschied im Bau der Innenrinde *(i)*.[1] Aber auch der Same von *Lyginodendron* — *Lagenostoma* — ist im Ostrauer Material vorhanden, wenngleich er viel seltener zu finden ist als die Stammreste von *Lyginodendron*. Ich habe bis heute erst acht Stück in meinen 250 Ostrauer Schliffen gefunden. Taf. II, Photo 2 gibt eine Wiedergabe eines Schnittes durch *Lagenostoma* aus Schliff 105 K. Das Vorkommen von *Lagenostoma* war nach unserem heutigen Wissen direkt zu erwarten, wie auch die vermutliche Hülle des Samens — *Calymmotheca* — in den Ostrauer Schichten vielfach als Abdruck gefunden wird und Stur das Material zur Aufstellung seiner *Calymmotheca*-Arten lieferte. Auch die von mir bisher aufgefundenen wenigen Exemplare von *Lagenostoma* scheinen nicht allein einer Art anzugehören, doch kann ich heute, bei der geringen Menge des vorhandenen Materiales, noch kein sicheres Urteil abgeben.

Von meinen weiteren Funden aus den Ostrauer Torfdolomiten möchte ich auch die Gattung *Heterangium* erwähnen.

---

[1] Siehe den Text auf p. 1045.

Sie tritt zwar nicht so häufig auf wie *Lyginodendron*, immerhin fand ich bis heute unter den angeschnittenen 112 Knollen 16 *Heterangium* Stammstücke, die sich auf drei Arten verteilen. Von *Heterangium Schusteri* befindet sich bereits ein Bild in einer meiner früheren Mitteilungen.[1] Ein Stammquerschnitt einer anderen Art *Heterangium polystichum*[2] ist in Taf. I, Photo 4, dieser Mitteilung abgebildet. Beide Arten sind schon durch die Anzahl der am Querschnitt außerhalb des Sekundärholzes liegenden freien Blattspurstränge zu unterscheiden. *H. Schusteri* zählt deren nur wenige, bis fünf, *H. polystichum* bis 13. In nähere Ausführungen über diese Arten will ich an dieser Stelle nicht eingehen, da ich auf Grund meines umfangreichen Materiales die Ostrauer Arten von *Lyginodendron* und *Heterangium* gemeinsam bearbeiten werde.

Von anderen interessanten Funden seien z. B. noch erwähnt *Sphenophyllum* sp., *Traquairia* sp., *Lepidocarpon* sp. und *Spencerites membranaceus* Kub.

Dieser Unterschied in den Floren der beiden heimischen Kohlenfelder hat mehrere Gründe. Alle von mir aus den Ostrauer Knollen angeführten Pflanzenarten gehören schon allein auf Grund der Analogie[3] mit den Vorkommnissen in englischen paralischen Kohlenfeldern zur Flora der Carbonsümpfe. So ganz besonders *Lyginodendron* (mit *Lagenostoma*) und *Sphenophyllum*, von denen noch nie Reste in den roof-nodules (Hangend-Knollen) gefunden worden sind. Die Reste dieser Sumpfflora sind ganz allgemein in den Flözknollen (»coal balls« der Engländer) erhalten. Diese coal balls kommen im Flöz selbst vor zum Unterschiede von den roof nodules, die im Hangenden zu finden sind und Reste einer ganz anderen Flora, und zwar einer Landflora bergen. Die Kohlenablagerungen des Radnitzer Kohlenbeckens sollen wohl nach C. Ettingshausen auch hauptsächlich aus Landpflanzen bestehen, der Hauptgrund für die Verschiedenheit zwischen den aus den Knollen von Ostrau und Radnitz gewonnenen Pflanzenresten

---

[1] Kubart I (siehe auch II).

[2] Diesen Artnamen wähle ich auf einen Vorschlag von D. H. Scott.

[3] Stopes und Watson, l. c.

besteht aber nach meiner Ansicht darin, daß das Radnitzer Kohlenbecken aus Süßwassermooren hervorgegangen ist.

Leider ist es mir bis heute nicht gelungen, Hangendknollen aus Ostrau zu erhalten, es ist übrigens überhaupt fraglich, ob heute dortselbst solche noch aufzufinden sein werden, da die einzige kleine Fundstelle der Knollen längst abgebaut ist, und, wie Herr Direktor Mittag mir mitteilte, in Kürze überhaupt nicht mehr passierbar sein wird. Allerdings steht mir ein reiches Material von Ostrauer Knollen zur Verfügung, aber es scheint, daß Hangendknollen darinnen nicht vorkommen, denn bis heute habe ich keinen derartigen Knollen gefunden. Da in den einzelnen Flözknollen regelmäßig viele Pflanzenstücke aufgespeichert sind, die Hangendknollen aber gewöhnlich nur ein Bruchstück enthalten, so hat man einigermaßen die Möglichkeit die Knollen zu unterscheiden. Immerhin ist dies kein völlig sicheres Unterscheidungsmerkmal und diese Materiallücke bedeutet einen großen Schaden für die genaue Durchforschung der Ostrauer Carbonflora.

Aber auch das geologische Alter spielt hier wohl sicher eine große Rolle. Die Ostrauer Schichten gehören dem unteren produktiven Carbon an; die Radnitzer, welche sich äußerst schwierig parallelisieren lassen, gehören aber zu einem jüngeren Horizonte und lassen sich etwa, wie Katzer[1] nach E. Weiss anführt, mit den Ottweiler-Saarbrücken Schichten parallelisieren, das ist etwa mittleres produktives Carbon.

Die hohe Wichtigkeit einer genauen Durchforschung der Kieselknollen von Radnitz-Břaz ist aus den dargelegten Tatsachen wohl hinreichend klar. Wir haben hier das erstemal die Möglichkeit in die Organisation der Pflanzen von zwei relativ nahen Kohlenbecken verschiedener Entstehung Einblick zu tun, die im Alter zwar nicht ganz gleich sind, aber doch einem großen Abschnitt einer Epoche angehören. Es heißt nur mutig zugreifen, der Erfolg ist sicher.

Abschließend sei noch bemerkt, daß das Radnitzer Becken auch überaus reich an Samen ist. Im Prager Museum ist eine

---

[1] Katzer, l. c.

ganz nette kleine Kollektion dieser Samen zusammengestellt; es sind deren über 30. Viele von ihnen werden zwar verschiedene Erhaltungszustände einzelner bekannterer Samentypen sein, viele zu den Cordaiten gehören, aber ich glaube auch an ganz neue Resultate.

---

## Literaturnachweis.


1. Corda A. J., Flora protogaea (1845), Berlin 1867.
2. Ettingshausen C., v., Die Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen, 1852.
3. Feistmantel C., Beiträge zur Steinkohlenflora von Radnitz. Sitzb. d. kön. böhm. Gesellschaft der Wissensch. in Prag, Jahrg. 1865.
4. Katzer F. Geologie von Böhmen, 1892.
5. Kubart B., I. Pflanzenversteinerungen enthaltende Knollen aus dem Ostrau-Karwiner Kohlenbecken. Dieser Sitzber., Bd. 117.
6. — II. Untersuchungen über die Flora des Ostrau-Karwiner Kohlenbeckens: I. Die Spore von *Spencerites membranaceus* n. sp. Denkschr. d. kais. Akad., Wien, Bd. 85.
7. Solms-Laubach H. zu, Einleitung in die Paläophytologie, Leipzig 1887.
8. Stopes M. C., Plant-containing nodules from Japan. Quart. Journ. Geol. Soc., London 1909.
9. Stopes M. C. and Watson D. M. S., On the present distribution and origin of the calcareous concretions in coal seams, known as »coal balls«.
   Phil. Transactions of the Royal society of London, Ser. *B*, Vol. 200.
10. Stur D., Die Carbonflora der Schatzlarer Schichten. Abh. d. Geologischen Reichsanstalt, XI. Bd., 1. Abt., Wien 1885.
11. Williamson W. C., On the organisation of the fossil plants of the coal-measures, Part IV, 1872.


---

# Tafelerklärung.

## Tafel I.

Photo 1. Photographie in auffallendem Lichte von der Seite *A* der Platte mit *Calopteris dubia* Corda und *Palmacites carbonigerus* Corda. Vergrößerung 14.

*s* = angeschnittener Sorus, vermutlich identisch mit *Chorionopteris gleichenioides* Corda.

*x* = Verbindungsstelle des Blattes, an dessen Rande der Sorus befestigt ist, mit der Farnrhachis *Calopteris dubia* Corda.

» 2. *Chorionopteris gleichenioides* Corda. Längsschnitt durch einen Sorus. Vergrößerung 90.

» 3. *Heterangium paradoxum* Corda. Querschnitt durch ein Stämmchen. Vergrößerung 30.

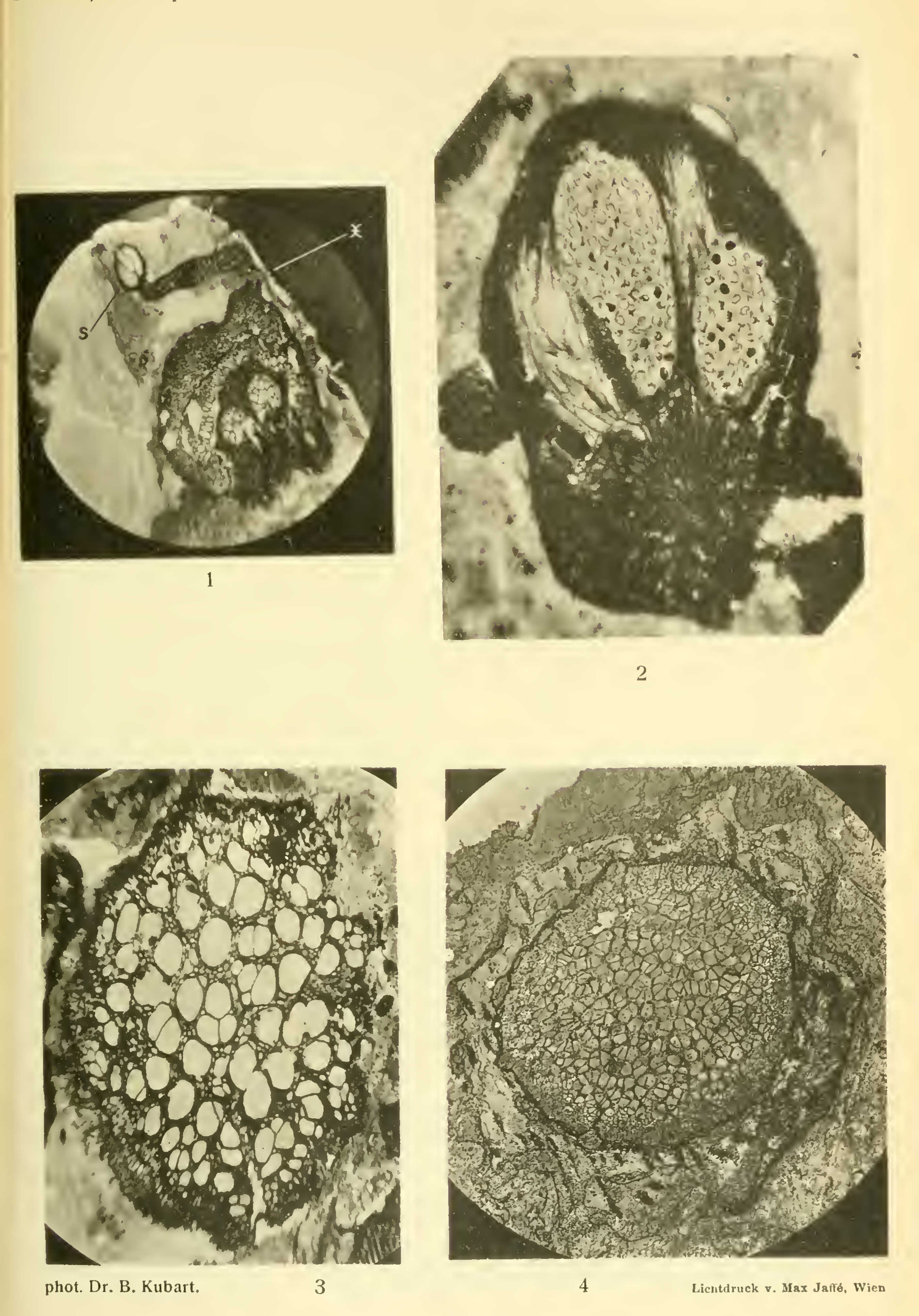
» 4. *Heterangium polystichum* nov. spec. Querschnitt eines Stammes. Vergrößerung 8. Sammlung Kubart, Schliff 50.

## Tafel II.

Photo 1. *Lyginodendron austriacum* Kub. Ein Stück eines Stammquerschnittes. *i* = Innenrinde. Vergrößerung 12. Sammlung Kubart, Schliff 53, O.

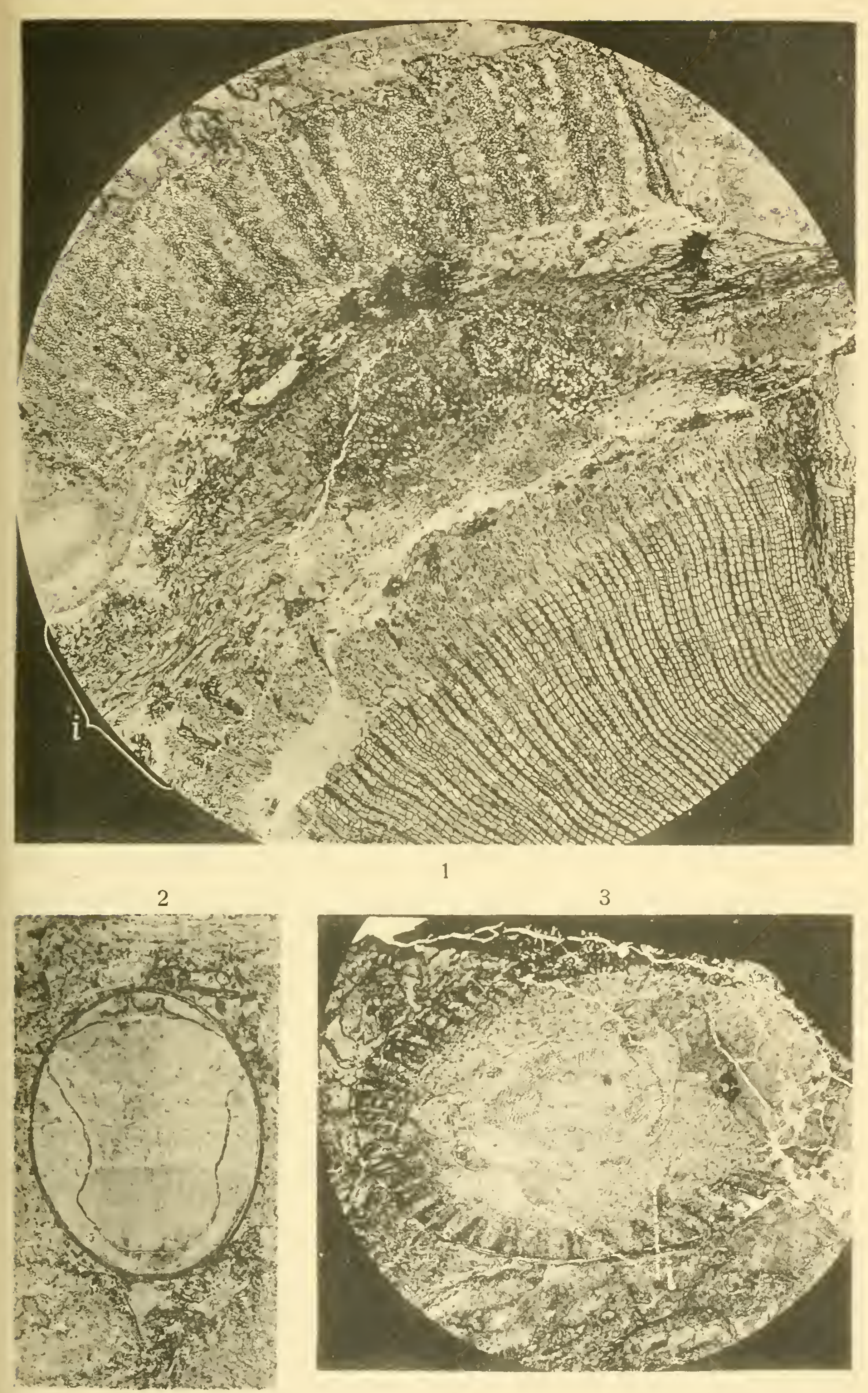
» 2. *Lagenostoma* spec. Längsschnitt. Vergrößerung 7. Sammlung Kubart, Schliff 105 K.

» 3. *Lyginodendron lacunosum* nov. spec. Querschnitt eines Stammes. *i* = Innenrinde. Vergrößerung 5. Sammlung Kubart, Schliff 106 K.




phot. Dr. B. Kubart.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien




phot. Dr. B. Kubart.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien